

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

24 MRT 2004

**PRIORITY
DOCUMENT**SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung
einer Patentanmeldung**

REC'D 13 APR 2004

WIPO PCT

Aktenzeichen: 103 28 177.0

Anmeldetag: 17. Juni 2003

Anmelder/Inhaber: HYDAC System GmbH,
66280 Sulzbach/DE

Bezeichnung: Fluidkühlvorrichtung

IPC: F 15 B, F 04 B

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 18. März 2004
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

Stanschus

BEST AVAILABLE COPY

BARTELS und Partner

Patentanwälte

1

BARTELS und Partner · Patentanwälte · Lange Straße 51 · D-70174 Stuttgart

Telefon +49 - (0) 7 11 - 22 10 91
 Telefax +49 - (0) 7 11 - 2 26 87 80
 E-Mail: office@patent-bartels.de

BARTELS, Martin Dipl.-Ing.
 CRAZZOLARA, Helmut Dr.-Ing. Dipl.-Ing.

16. Juni 2003

Hydac System GmbH, Industriegebiet, 66280 Sulzbach/Saar

Fluidkühlvorrichtung

Die Erfindung betrifft eine Fluidkühlvorrichtung als Baueinheit mit einem Antriebsmotor, der ein in einem Lüftergehäuse drehbares Lüfterrad sowie mindestens eine Fluidpumpe antreibt, mittels der mindestens ein Fluid aus einem Vorratstank in einen hydraulischen Arbeitskreis förderbar ist, der im Betrieb das Fluid grundsätzlich erwärmt sowie zu einem zugeordneten Wärmetauscher führt, aus dem das Fluid gekühlt in den Vorratstank zurückkehrt.

Durch die EP 0 968 371 B1 ist eine gattungsgemäße Fluidkühlvorrichtung bekannt, deren Vorratstank in der Art eines Ölbehälters wannenförmig ausgebildet ist und mit hochgezogenen Wannenrändern in der Art einer Halbschale den Antriebsmotor und die zugeordnete Fluidpumpe teilweise umfaßt. Zwischen den hochgezogenen Wannenrändern des Vorratstanks ist ein Gehäuseteil aus Blechmaterial angeordnet, das das Lüfterrad aufnimmt und einen Luftführungsschacht für den Wärmetauscher bildet, durch den das Fluid geführt ist. In Verlängerung des Gehäuseteils ist bei der bekannten Lösung unterhalb des Vorratstanks ein Fußteil angeordnet, das in der Art eines der Befestigung der Vorrichtung dienenden Schuhs ausgebildet ist, dessen Sohlenseite zumindest teilweise über die Sohlenlänge hinaus Befestigungsstege aufweist. Durch die dahingehende, bekannte Lösung ist ein relativ großvolumig aufbauender Vorratstank als Ölbehälter gegeben, der

dennoch platzsparend in Kompaktbauweise Bestandteil der als Baueinheit konzipierten Fluidkühlvorrichtung ist, indem er Teile derselben platzsparend zumindest teilweise umfaßt. Ausgehend von dem von den Wannenträndern freigelassenen Bauraum ist darüber hinaus zu Montage- und Wartungszwecken eine gute Zugänglichkeit der Motor- und Fluidpumpeneinheit gewährleistet. Aufgrund des genannten Fußteils ist darüber hinaus eine sichere platzsparende Befestigung der gesamten Fluidkühlvorrichtung an feststehenden Bauteilen und Gehäusewänden möglich.

- 10 Das aus Blechen zusammengesetzte Gehäuseteil, das das Lüftergehäuse für das mittels des Antriebsmotors antreibbare Lüfterrad ausbildet, ist zum einen bereits aufgrund der Teilevielfalt kostenintensiv in der Herstellung und zum anderen kann es beim Betrieb des Lüfterrades zu Schwingungseinleitungen in das Blechgehäuseteil kommen mit nicht gewollten Resonanzeffekten.
- 15 Auch ist das Blechgehäuseteil kaum geeignet, das Lüftergeräusch während des Betriebes zu dämpfen, so dass der Betrieb der bekannten Fluidkühlvorrichtung relativ laut ist. Durch die Blechteilekonstruktion des Gehäuseteils bedingt sind darüber hinaus teilweise scharfe Übergänge und Absätze innerhalb der Luftleitführung gegeben, so dass aufgrund von Turbulenzen die freie Luftströmung im Bereich des Lüfterrades beeinträchtigt ist,
- 20 was sich wiederum ungünstig auf die Kühlleistung des jeweiligen Wärmetauschers auswirkt.

- Ausgehend von diesem Stand der Technik liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, die bekannte Lösung unter Beibehalten ihrer Vorteile dahingehend weiter zu verbessern, dass eine weitere Senkung der Herstell- und Betriebskosten erreichbar ist bei gleichzeitiger Lärmreduzierung. Eine dahingehende Aufgabe löst eine Fluidkühlvorrichtung mit den Merkmalen des Patentanspruches 1 in seiner Gesamtheit.

Dadurch, dass gemäß dem kennzeichnenden Teil des Patentanspruches 1 Teile des Vorratstanks zumindest teilweise das Lüfterrad umfassen und dergestalt das Lüftergehäuse bilden, das vorzugsweise aus einem Kunststoffmaterial besteht, ist das Lüftergehäuse als Teil des Vorratstanks ausgebildet, so dass insoweit die aufwendigen Blecharbeiten zum Herstellen eines Lüftergehäuses gemäß der bekannten Lösung entfallen. Im Gegensatz zu der bekannten Blechteilelösung erlaubt das vorzugsweise aus einem Kunststoffmaterial bestehende Lüftergehäuse auch eine verbesserte Dämpfung für das Lüfterradgeräusch, was insbesondere für den Fall gilt, dass der Vorratstank mit dem Lüftergehäuse entsprechend mit Fluid befüllt ist, was insoweit das Dämpfungsverhalten noch weiter verbessert. Aufgrund der Ausgestaltung des Lüftergehäuses aus Kunststoffmaterial sind die Gestaltungsmöglichkeiten im Rahmen üblicher Kunststoffherzeugnis-Herstellverfahren breiter angelegt und erhöht, wobei scharfe Übergänge im Bereich der Luftleitführung vermeidbar sind und durch eine stufenfreie kontinuierliche Luftleitführung sind Turbulenzen und Strömungsverluste vermieden, was energetisch günstig ist und die Gesamt-Betriebskosten mit der erfindungsgemäßen Fluidkühlvorrichtung senkt.

Bei einer bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Fluidkühlvorrichtung weist der Vorratstank ein bodenseitiges Wannenteil auf, auf dem ein ständerseitiges Wannenteil aufgesetzt und mit dem bodenseitigen Wannenteil einstückig verbunden ist, wobei die genannten Wannenteile einen Hohlkranz ausbilden, in dem das Lüfterrad drehbar angeordnet ist. Das bodenseitige Wannenteil dient dabei insbesondere dem sicheren und funktionsgerechten Festlegen der gesamten Fluidkühlvorrichtung an Maschinenteilen; es besteht dergestalt aber auch die Möglichkeit, die Fluidkühlvorrichtung unmittelbar auf dem Boden, einem Maschinengestell od.

dgl. selbsttragend aufzusetzen. Demgegenüber bildet das ständerseitige Wannenteil eine Aufnahmemöglichkeit für das Lüfterrad aus, das sich dergestalt platzsparend in den Vorratstank integrieren läßt und ausgehend von dem ständerseitigen Wannenteil ist eine Haltemöglichkeit geschaffen für
5 den Antriebsmotor, für das Lüfterrad nebst jeweiliger Fluidpumpe sowie zuordenbarer Verrohrung. Vorzugweise ist dabei des weiteren vorgesehen, dass der Hohlkranz einen ersten Öffnungsquerschnitt begrenzt, der von dem jeweiligen Wärmetauscher abgedeckt ist, sowie einen zweiten Öffnungsquerschnitt aufweist, der dem Antriebsmotor für das Lüfterrad zugewandt ist.
10

Bei einer besonders bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Fluidkühlvorrichtung ist der Öffnungsquerschnitt des Hohlkranzes, der dem jeweiligen Wärmetauscher zugewandt ist, im Durchmesser größer gewählt
15 als der Durchmesser des Öffnungsquerschnittes der dem Antriebsmotor zugewandt ist, wobei die dahingehende Querschnittsänderung kontinuierlich insbesondere mittels konisch verlaufenden Luftführungsflächen erfolgt. Hierdurch ergibt sich ein stufenfreier, kontinuierlicher Querschnittsübergang zwischen Einström- und Ausströmöffnung des Hohlkranzes mit dem
20 antreibbaren Lüfterrad, so dass weitgehend eine turbulenzfrei gerichtete Strömung erreicht ist, was sich energetisch günstig auf den Lüfterradbetrieb und mithin für die gesamte Energiebilanz der Fluidkühlvorrichtung auswirkt.

25 Bei einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Fluidkühlvorrichtung ist das ständerseitige Wannenteil im Bereich des einen freien Endes des wannenseitigen Wannenteils senkrecht auf diesem stehend angeordnet, wobei die Längenausdehnung des bodenseitigen Wannenteils mindestens der Einbaulänge der jeweiligen Fluidpumpe nebst des An-

triebsmotors entspricht. Hierdurch ist im besonders hohem Maße die Standfestigkeit der gesamten Kühlvorrichtung gewährleistet und die antreibbaren Komponenten von Lüfterrad, Fluidpumpe und Antriebsmotor sind dabei dergestalt Bestandteil der Wannenteile und mithin des Vorratstanks, dass etwa auftretende Schwingungen beim Betrieb der Kühlvorrichtung sicher und störungsfrei beherrschbar sind und in die Wannenteile eingeleitet werden.

Bei einer weiteren, besonders bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Fluidkühlvorrichtung weist der Vorratstank mindestens zwei zumindest teilweise voneinander getrennte Tankkammern auf, in denen jeweils eine vorgebbare Fluidmenge eines zuordenbaren Fluids bevorratbar ist, das jeweils einen hydraulischen Arbeitskreis versorgt. Vorzugsweise ist dabei weiter vorgesehen, dass für jede in dem Vorratstank über die einzelnen Tankkammern separierbare Fluidmenge ein eigenständiger Wärmetauscher und eine eigenständige Fluidpumpe vorgesehen sind. Dergestalt lassen sich mindestens zwei Fluidmengen gleicher oder verschiedener Art in dem Vorratstank bevorraten, über eine jeweils zugeordnete, eigene Fluidpumpe in einen hydraulischen Arbeitskreis einspeisen und durch einen zugeordneten Wärmetauscher nach Durchlaufen des Arbeitskreises kühlen. Als Fluid kommt dabei üblicherweise Hydrauliköl zum Einsatz, aber auch Kühl- und Betriebsmedien wie Wasser-Glycol-Mischungen od. dgl. mehr. Damit ist es möglich, mit nur einer Fluidkühlvorrichtung mehrere Fluidmengen zu bevorraten und einer Kühlung zuzuführen.

25

Weitere vorteilhafte Ausführungsformen sind Gegenstand der sonstigen Unteransprüche.

Im folgenden wird die erfindungsgemäße Fluidkühlvorrichtung anhand eines Ausführungsbeispiels nach der Zeichnung näher erläutert. Dabei zeigen in prinzipieller und nicht maßstäblicher Darstellung die

5 Fig.1 in perspektivischer Draufsicht den rückseitigen Bereich der Fluidkühlvorrichtung;

Fig.2 eine perspektivische Vorderansicht auf den Vorratstank, wie
10 er bei einer Fluidkühlvorrichtung nach der Fig.1 Anwendung findet.

Die in der Fig. 1 als Ganzes dargestellte erfindungsgemäße Fluidkühlvor-
15 richtung ist als Baueinheit konzipiert und ist derart handelbar. Insbesondere läßt sich die Fluidkühlvorrichtung nach der Fig.1 in bestehende hydraulische Kreise von Antriebs- oder Werkzeugmaschinen integrieren, um dergestalt eine Fluidkühlung eines Betriebsmediums, beispielsweise in Form von Hydrauliköl, vorzunehmen. Die Darstellung nach der Fig.1 gibt die normale
20 Einbaulage der Fluidkühlvorrichtung wieder, die in dieser Einbaulage auf Teilen eines Hallenbodens od. dgl. aufständerbar ist, die aber auch an Maschinen- und Anlagenteilen über eine ihrer freien Seitenflächen an diesen befestigt werden kann.

25 Die Fluidkühlvorrichtung weist einen Elektromotor 10 üblicher Bauart auf, der ein Lüfterrad 12 mit einzelnen Lüfterradflügeln sowie zwei Fluidpumpen 14,16 antreibt. Die jeweilige Fluidpumpe 14,16 entnimmt über eine Entnahmeleitung 18 ein zuordenbares Fluid, beispielsweise in Form von Hydrauliköl, Wasser-Glycol od. dgl., aus dem als Ganzes mit 20 bezeichne-

ten Vorratstank und pumpt das Fluid über Anschlüsse 22 in die Verrohrung eines nicht näher dargestellten hydraulischen Arbeitskreises, an den beispielsweise eine Werkzeugmaschine oder eine hydraulisch betätigbare Arbeitseinrichtung angeschlossen sind, weiter, wobei vorzugsweise jeder

5 Fluidpumpe 14,16 ein eigenständiger hydraulischer Kreis zugeordnet ist. In dem jeweiligen hydraulischen Arbeitskreis erwärmt sich dann regelmäßig entsprechend das Fluid und wird dann von der Fluidkühlvorrichtung auf einen vorgebbaren Temperaturwert rückgekühlt. Hierzu dient für jeden der beiden Kreise ein Wärmetauscher 24 (Kühler) üblicher Bauart, aus dem das

10 über Anschlußstellen (nicht dargestellt) zugeführte Fluid über Abgabelösungen 26 in den Vorratstank 20 rückführbar ist. Das Lüfterrad 12 mit Elektromotor 10 ist in der Art eines axialen Sauglüfters ausgebildet, bei dem die Luft über die nicht näher dargestellten Lamellen des jeweiligen Wärmetauschers 24 über das Lüfterrad in Richtung des Elektromotors 10 gesaugt wird,

15 der dergestalt entlang seiner Kühlrippen durch den Luftstrom zusätzlich eine Kühlung erhält. In Blickrichtung auf die Fig.1 gesehen strömt also der Luftstrom von rechts nach links durch das Lüfterrad 12. Es besteht aber auch die Möglichkeit, durch Modifikation des Lüfterrades die in der Fig.1 gezeigte Fluidkühlvorrichtung in der Art eines axialen Drucklüfters mit umgekehrter Strömungsfolge zu betreiben, sofern sich dies aus praktischen Gegebenheiten als zweckmäßig erweisen sollte.

20

Entgegen der beschriebenen Ausführungsform besteht auch die Möglichkeit, mit nur einer Fluidpumpe oder mehr als zwei Fluidpumpen einen

25 Fluidmengenumlauf aus dem Vorratstank 20 heraus und in diesen hinein vorzunehmen. Weiter besteht die Möglichkeit, mit einer oder mehreren Fluidpumpen nur ein Medium, beispielsweise Hydrauliköl, zu fördern; es besteht aber auch die Möglichkeit, in Form verschiedener Kreise unterschiedliche Medien zu fördern, unter anderem neben Hydrauliköl auch ein

Kühlmedium, beispielsweise in Form von Wasser-Glycol-Mischungen od. dgl...Auf die dahingehende Auftrennung der Fluidmengen wird im folgenden noch näher eingegangen werden. Der Vorratstank 20 besteht aus einem Kunststoffmaterial, vorzugsweise aus einem Polyethylen-Kunststoffmaterial (LLDPE) und wird vorzugsweise einstückig im Rotations-Formverfahren hergestellt. Wie die Darstellung nach den Fig. 1 und 2 zeigt, bilden Teile des Vorratstanks 20 das Lüftergehäuse 28 aus, das dergestalt, wie im Stand der Technik aufgezeigt, nicht aus Blechteilen gebildet ist, sondern aus den genannten Kunststoffmaterialien, wobei das Lüftergehäuse 28 als Teil des Vorratstanks 20 eine Hohlkammer bildet, die das Lüfterrad 12 außenumfangs-

5
10

seitig mit einem vorgebbaren radialen Abstand umfaßt und im übrigen nach außen hin einen kastenförmigen Aufbau hat.

Der genannte Vorratstank 20 weist ein bodenseitiges Wannenteil 30 auf, auf dem ein ständerseitiges Wannenteil 32 aufgesetzt und mit dem bodenseitigen Wannenteil 30 einstückig verbunden ist. Die beiden genannten Wannenteile 30,32 bilden eine Art Hohlkranz 34 aus, in dem das Lüfterrad 12 drehbar angeordnet ist. Das bodenseitige Wannenteil 30 weist eine quadratische Bodenfläche 36 sowie in Blickrichtung auf die Fig.1 dem Betrachter zugewandt eine hintere Seitenfläche 38 auf sowie zwei seitliche Abschlußflächen 40, die über eine hohlkammerartige Stufung 42 in die seitlichen Begrenzungsflächen 44 des ständerartigen Wannenteils 32 übergehen. Zwischen den beiden genannten Stufungen 42 erstreckt sich eine obere Bodenplatte des bodenseitigen Wannenteils 30 parallel zu der Bodenfläche 36 desselben. Derart entsteht für das bodenseitige Wannenteil 30 eine Art hohlplattenförmige Grundstruktur, auf der die beiden Stufungen 42 randseitig aufgesetzt sind ebenso wie das ständerseitige Wannenteil 32 an einem freien Endbereich des bodenseitigen Wannenteils 30, das der hinteren Seitenfläche 38 gegenüberliegt. In der oberen Bodenplatte 46 sind zwei schräg

15
20
25

verlaufende Einschnitte 48 vorhanden, die jeweils mit einer Markierung 50 versehen die Ablesbarkeit des maximalen und minimalen Füllstandes im Vorratstank 20 ermöglichen, und zwar in Blickrichtung von oben her, wobei der Antriebsmotor 10 sich oberhalb zwischen den beiden Einschnitten 5 48 erstreckt und dergestalt die Ablesbarkeit nicht beeinträchtigt. Soll das ständerseitige Wannenteil 32 gleichfalls mit Fluid versehen werden, bietet sich an, die Füllstandsmarkierungen 50 seitlich und wiederum gut zugänglich lesbar an den beiden seitlichen Begrenzungsflächen 44 im oberen Bereich vorzusehen. Des weiteren sind in der oberen Bodenplatte 46 mit Ab- 10 schlußstopfen 52 versehene Reversionsöffnungen vorhanden, die eine Tank- oder Behälterreinigung von außen her nach ihrem Entfernen erleichtern.

Der genannte Hohlkranz 34 weist einen ersten Öffnungsquerschnitt 54 auf, 15 der von dem jeweiligen Wärmetauscher 24 abgedeckt ist. In der Darstellung nach der Fig.2 sind die dahingehenden Wärmetauscher 24 der besseren Darstellung wegen nicht wiedergegeben. Die dahingehenden Wärmetauscher 24 stützen sich im montierten Zustand an der Stirn- oder Frontseite 56 des Vorratstanks 20 ab und überdecken dergestalt den ersten Öffnungs- 20 querschnitt 54 des in der Art eines Hohlkranzes ausgebildeten Lüftergehäuses 28. Der Hohlkranz 24 weist einen weiteren, dem ersten Öffnungsquerschnitt 54 gegenüberliegenden zweiten Öffnungsquerschnitt 58 auf, der ansonsten dem Antriebsmotor 10 für das Lüfterrad 12 zugewandt ist. Im Bereich des zweiten Öffnungsquerschnittes 58 ist dieser in der Art eines 25 Hohlzylinders ausgebildet und der Wandstärkenbereich des Hohlzylinders ist derart, dass die Flügel des Lüfterrades 12 mit einem vorgebbaren radialen Abstand längs der hohlzylindrischen zweiten Öffnungsquerschnittsform umlaufend mittels des Antriebsmotors 10 angetrieben sich bewegen. Derjenige Öffnungsquerschnitt 54 des Hohlkranzes 34, der dem jeweiligen

Wärmetauscher 24 zugewandt ist, ist im Durchmesser größer gewählt als der Durchmesser des Öffnungsquerschnitts 58, der dem Antriebsmotor 10 zugewandt ist.

- 5 Die dahingehende Querschnittsänderung (vgl. Fig.2) erfolgt kontinuierlich insbesondere mittels konisch verlaufender Luftführungsflächen 60. Aufgrund dieser Luftführungsflächen 60 erfolgt eine kontinuierliche Veränderung von der rechteckigen Kühlerform der Wärmetauscher 24 auf die kreis-
- 10 runde Form des Lüfterrades 12. Dadurch wird zum einen die Ausrichtung der Luftströmung verbessert und es wird dergestalt gewährleistet, dass auch die Ecken und Randbereiche der Wärmetauscher 24 mit dem vollen Luftstrom durchströmt werden. Damit ist das im Stand der Technik bekannte Problem, dass, durch die Bauart des Lüftergehäuses 28 als Blechgehäuseteile bedingt, der Lüfterdurchmesser dem Innenkreis des rechteckigen Kühlers
- 15 (Wärmetauscher) entspricht, mit der daraus folgenden unzureichenden Flächendurchströmung der Eckbereiche der Wärmetauscher 24, gelöst, ohne dass man hierfür, wofür sich gleichfalls Anregungen im Stand der Technik finden lassen, einen überdimensionierten Lüfter (Lüfterrad) mit einem Durchmesser zu installieren hat, welcher einem fiktiven Außenkreis des
- 20 ansonsten rechteckigen Kühlers entspricht. Diese Optimierung nach der erfindungsgemäßen Fluidkühlvorrichtung führt zu einem kleineren Bau- raum mit höherer Leistungsdichte, wobei gleichzeitig eine leichtere Bauform als bei den bekannten Lösungen erreichbar ist. Die Querschnitts-
- 25 änderung braucht nicht über den gesamten Bereich des Hohlkranzes 34 im vorderen Bereich der Einströmrichtung vorhanden zu sein, vielmehr können hier auch geradlinig verlaufende Übergänge vorliegen, insbesondere im Bereich der seitlichen Begrenzungsflächen 44; wichtig ist aber, dass eine quasi kontinuierliche Luftführung zwischen erstem Öffnungsquerschnitt 54 und zweitem Öffnungsquerschnitt 58 erreicht ist.

Dadurch, dass gemäß der erfindungsgemäßen Lösung der Vorratstank 20 mit seinem bodenseitigen Wannenteil 30 sowie mit seinem ständerseitigen Wannenteil 32 das Lüftergehäuse 28 ausbildet, wird die Schallausbreitung des Lüfterrades 12 stark gedämpft und somit das übliche Lüftergeräusch deutlich verringert. Die dahingehende Dämpfungswirkung lässt sich noch verbessern, sofern der Vorratstank 20 auch im Bereich des ständerseitigen Wannenteils 32 mit Fluid befüllt ist. Des weiteren kann der Bereich der Luftführung zwischen erstem Öffnungsquerschnitt 54 und zweitem Öffnungsquerschnitt 58 mit den Luftführungsflächen 60 als Kühlfläche eingesetzt werden, da sie in direktem Kontakt mit dem Fluidmedium steht. Auch wird durch die dahingehende Lösung das zu bevorratende Tankvolumen deutlich gesteigert, da das Lüftergehäuse 28 nunmehr als Zusatz-Tankvolumen verwendbar ist.

15

Das ständerseitige Wannenteil 32 ist im Bereich des einen freien Endes des bodenseitigen Wannenteils 30 senkrecht auf diesem stehend angeordnet und die Längenausdehnung des bodenseitigen Wannenteils 30 ist derart, dass sie mindestens der Einbaulänge der jeweiligen Fluidpumpe 14,16 nebst dem Antriebsmotor 10 entspricht (vgl. Fig.1). Zur Lagefixierung der letztgenannten Baugruppe dient im Bereich des zweiten Öffnungsquerschnittes 58 eine sich quer über diese erstreckende Halteplatte 62, die mit der Rückseite des ständerseitigen Wandteils 32 fest verbunden ist, beispielsweise über eine Schraubverbindung, und zur Erhöhung der Sicherheit ist zwischen Halteplatte 62 und dem eigentlichen Lüfterrad 12 ein Lüftergitter 64 angeordnet, das zwar Luft durchläßt, ansonsten aber sicherstellt, dass nicht ungewollt eine Bedienperson in das hochtourig drehende Lüfterrad 12 eingreift, sofern die Fluidkühlvorrichtung in Betrieb ist. Die Längsachse von Elektromotor 10 sowie von erster und zweiter Fluidpumpe 14,16 erfolgt

parallel zu der oberen Bodenplatte 46 des bodenseitigen Wannenteils 30 und in der Halteplatte 62 ist die Drehlagerung für das Lüfterrad 12 mit integriert. Die dahingehende winkelförmige Anordnung des Vorratstanks 20 mit frei auskragendem Elektromotor 10 hat sich in praktischen Versuchen als

5 sehr schwingungsstabil erwiesen und erlaubt im axialen Saugluftbetrieb des Lüfterrades 12 auch eine optimale Kühlung des Elektromotors 10. Insoweit weist die Halteplatte 62 entsprechende Aussparungen 66 auf, um möglichst wenig den freien Luftdurchtritt über die Öffnungsquerschnitte 54,58 zu beeinträchtigen.

10

Bei der vorliegenden Ausführungsform der erfindungsgemäßen Fluidkühlvorrichtung ist der Vorratstank 20 über eine einfache oder doppelte Trennwand 68, die sich im vorliegenden Ausführungsbeispiel jedoch nur längs des bodenseitigen Wannenteils 30 erstreckt, in zwei voneinander getrennte

15 Tankkammern 70,72 unterteilt. In jedem der beiden Tankkammern 70,72 befindet sich jeweils eine vorgebbare Fluidmenge eines zuordenbaren Fluids, beispielsweise in Form von Hydraulikmedium; es besteht aber auch die Möglichkeit, eine Tankkammer mit einer Art an Fluid, beispielsweise in Form von Hydraulikmedium, zu befüllen und die andere Tankkammer mit

20 einer anderen Art an Fluid, beispielsweise mit einem Kühlmittel in Form einer wasser-glycol-haltigen Emulsion od. dgl.. Demgemäß besteht die Möglichkeit, mit den beiden Fluidpumpen 14,16 getrennt voneinander ein Fluid der gleichen Art zu fördern oder zwei Fluide verschiedener Art. In Abhängigkeit der jeweiligen Pumpenleistung für die beiden Fluidpumpen

25 14,16 läßt sich dergestalt auch ein schnellerer Kühlkreisumlauf erzielen und ebenso läßt sich die Kühlleistung einstellen durch geeignete Wahl eines Wärmetauschers 24 und seiner Baugröße. Somit lassen sich mit der Fluidkühlvorrichtung in einem weiten Bereich anstehende Kühl- und gegebenen-

falls auch Erwärmungsaufgaben beim Anfahren von Anlagen mit einem Fluid, wie Hydraulikmedium, lösen.

Des weiteren läßt sich auch die Anzahl an Tankkammern (nicht dargestellt) weiter erhöhen, wobei dann vorzugsweise einer oder mehrerer miteinander in Verbindung stehender Tankkammern jeweils eine Fluidpumpe zuzuordnen wäre und im zugehörigen Kreis einen entsprechenden Wärmetauscher oder Kühler 24. Soll auch das ständerseitige Wannenteil 32 ein jeweils getrenntes Kammervolumen aufweisen, wäre die genannte Trennwand 68 auch in dem dahingehenden ständerseitigen Wannenteil 32 entsprechend durchzuführen. Sofern die Trennwand 68 als Doppelkammertrennwand ausgebildet ist, die gegebenenfalls zur Bodenfläche 36 des bodenseitigen Wannenteils 30 eine mit Umgebungsluft befüllbare Aussparung ausbildet, läßt sich dergestalt eine besonders gute Wärmeisolierung und eine sichere Medientrennung zwischen den beiden Kammern 70,72 erreichen.

Der Hohlkranz 34 als Lüftergehäuse 28 weist an seiner, dem bodenseitigen Wannenteil 30 abgekehrten Seite 74 zwei Tanköffnungen 76 auf, über die sich das Fluidmedium jeweils in den Vorratstank 20 einbringen läßt. Die dahingehende Anordnung der Einfüllöffnungen 76 auf der Oberseite der Fluidkühlvorrichtung ist aufgrund der guten Zugänglichkeit sehr servicefreundlich. Die dahingehende servicefreundliche Anordnung ergibt sich, weil das Lüftergehäuse 28 als Tankkonstruktion ausgebildet ist. Als besonders vorteilhaft hat es sich ferner erwiesen, einen milchig trüben Kunststoff einzusetzen, um dergestalt ohne weitere Maßnahmen (Füllstandsmesser) eine optische Füllstandsanzeigenüberprüfung für eine Bedien- oder Wartungsperson zu ermöglichen. Durch die milchige Eintrübung des Kunststoffes wird darüber hinaus das jeweilige Fluidmedium vor Alterung, beispielsweise durch das Umgebungslicht, geschützt. Insbesondere vorteilhaft hat

sich dabei die Ablesemöglichkeit über die Markierung 50 längs den Einschnitten 48 in der oberen Bodenplatte 46 des bodenseitigen Wannenteils 30 erwiesen. Besonders kostengünstig läßt sich der Vorratstank 20 im Rotationsformverfahren aus Polyethylenmaterial herstellen.

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Fluidkühlvorrichtung als Baueinheit mit einem Antriebsmotor (10), der ein in einem Lüftergehäuse (28) drehbares Lüfterrad (12) sowie mindestens eine Fluidpumpe (14,16) antreibt, mittels der mindestens ein Fluid aus einem Vorratstank (20) in einen hydraulischen Arbeitskreis förderbar ist, der im Betrieb das Fluid grundsätzlich erwärmt sowie zu einem zugeordneten Wärmetauscher (24) führt, aus dem das Fluid gekühlt in den Vorratstank (20) zurückkehrt, dadurch gekennzeichnet, dass Teile des Vorratstanks (20) zumindest teilweise das Lüfterrad (12) umfassen und dergestalt das Lüftergehäuse (28) bilden, das vorzugsweise aus einem Kunststoffmaterial besteht.

5

10
2. Fluidkühlvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Vorratstank (20) ein bodenseitiges Wannenteil (30) aufweist, auf dem ein ständerseitiges Wannenteil (32) aufgesetzt und mit dem bodenseitigen Wannenteil (30) einstückig verbunden ist, und dass die genannten Wannenteile (30,32) einen Hohlkranz (34) ausbilden, in dem das Lüfterrad (12) drehbar angeordnet ist.

15

20
3. Fluidkühlvorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Hohlkranz (34) einen ersten Öffnungsquerschnitt (54), der von dem jeweiligen Wärmetauscher (24) abgedeckt ist, sowie einen zweiten Öffnungsquerschnitt (58) begrenzt, der dem Antriebsmotor (10) für das Lüfterrad (12) zugewandt ist.

25
4. Fluidkühlvorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Öffnungsquerschnitt (54) des Hohlkranzes (34), der dem jeweiligen Wärmetauscher (24) zugewandt ist, im Durchmesser größer gewählt ist

als der Durchmesser des Öffnungsquerschnittes (58), der dem Antriebsmotor (10) zugewandt ist, und dass die dahingehende Durchmesseränderung kontinuierlich, insbesondere mittels konisch verlaufenden Luftführungsflächen (60) erfolgt.

5

5. Fluidkühlvorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass das ständerseitige Wannenteil (32) im Bereich des einen freien Endes des bodenseitigen Wannenteils (30) senkrecht auf diesem stehend angeordnet ist und dass die Längenausdehnung des bodenseitigen Wannenteils (30) mindestens der Einbaulänge der jeweiligen Fluidpumpe (14,16) nebst des Antriebsmotors (10) entspricht.
- 10
6. Fluidkühlvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Vorratstank (20) mindestens zwei, zumindest teilweise voneinander getrennte Tankkammern (70,72) aufweist, in denen jeweils eine vorgebbare Fluidmenge eines zuordenbaren Fluids bevorratbar ist, das jeweils einen hydraulischen Arbeitskreis versorgt.
- 15
7. Fluidkühlvorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass für jede in dem Vorratstank (20) über die einzelnen Tankkammern (70,72) separierbare Fluidmenge ein eigenständiger Wärmetauscher (24) und eine eigenständige Fluidpumpe (14,16) vorgesehen sind.
- 20
8. Fluidkühlvorrichtung nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, dass der Hohlkranz (34) an seiner dem bodenseitigen Wannenteil (30) abgekehrten Seite Tanköffnungen (76) aufweist zum Zuführen von Fluid in die jeweilige Tankkammer (70,72).
- 25

9. Fluidkühlvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass der Vorratstank (30) im Rotationsformverfahren aus Polyethylenmaterial als Kunststoff hergestellt ist.

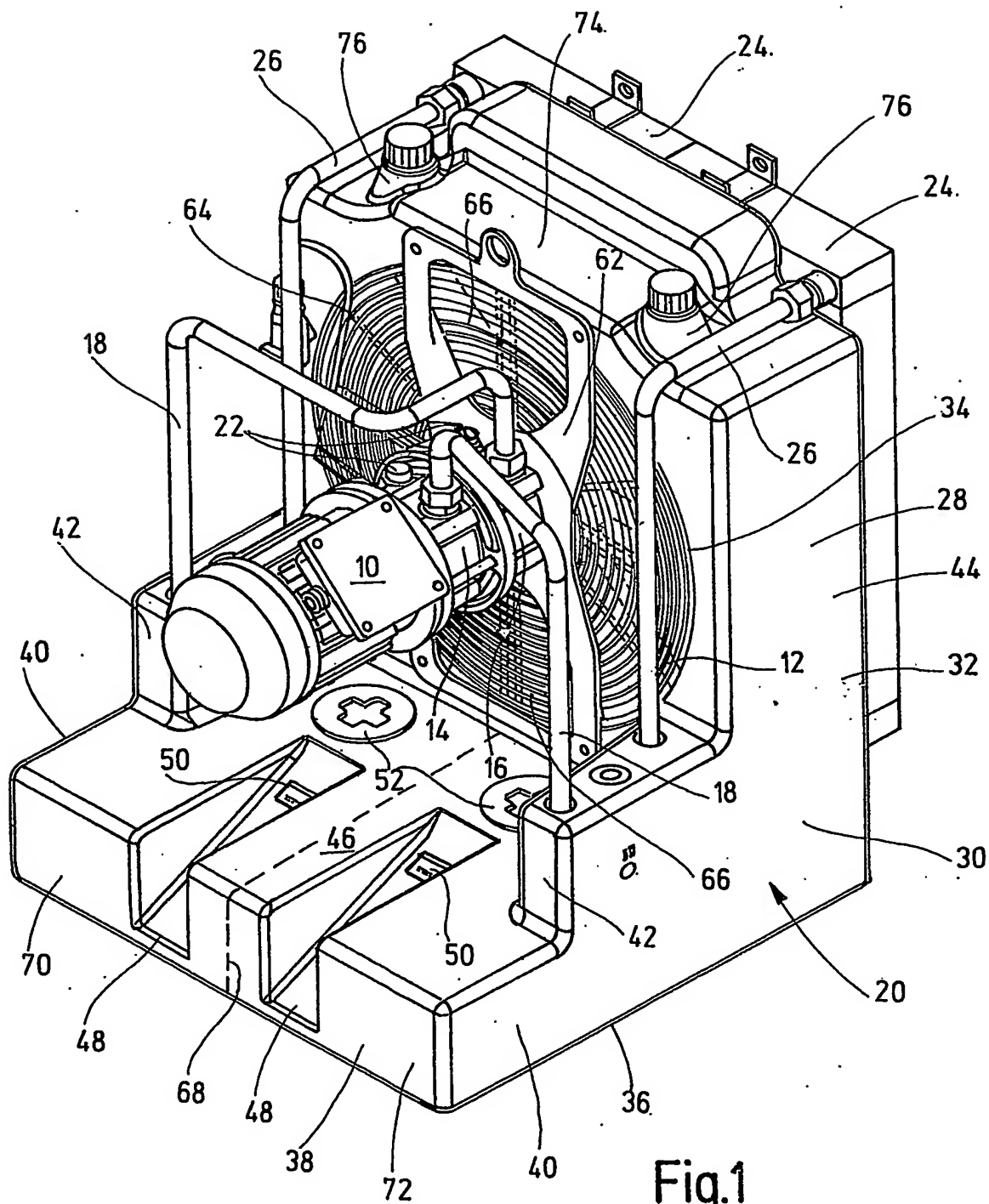
Zusammenfassung

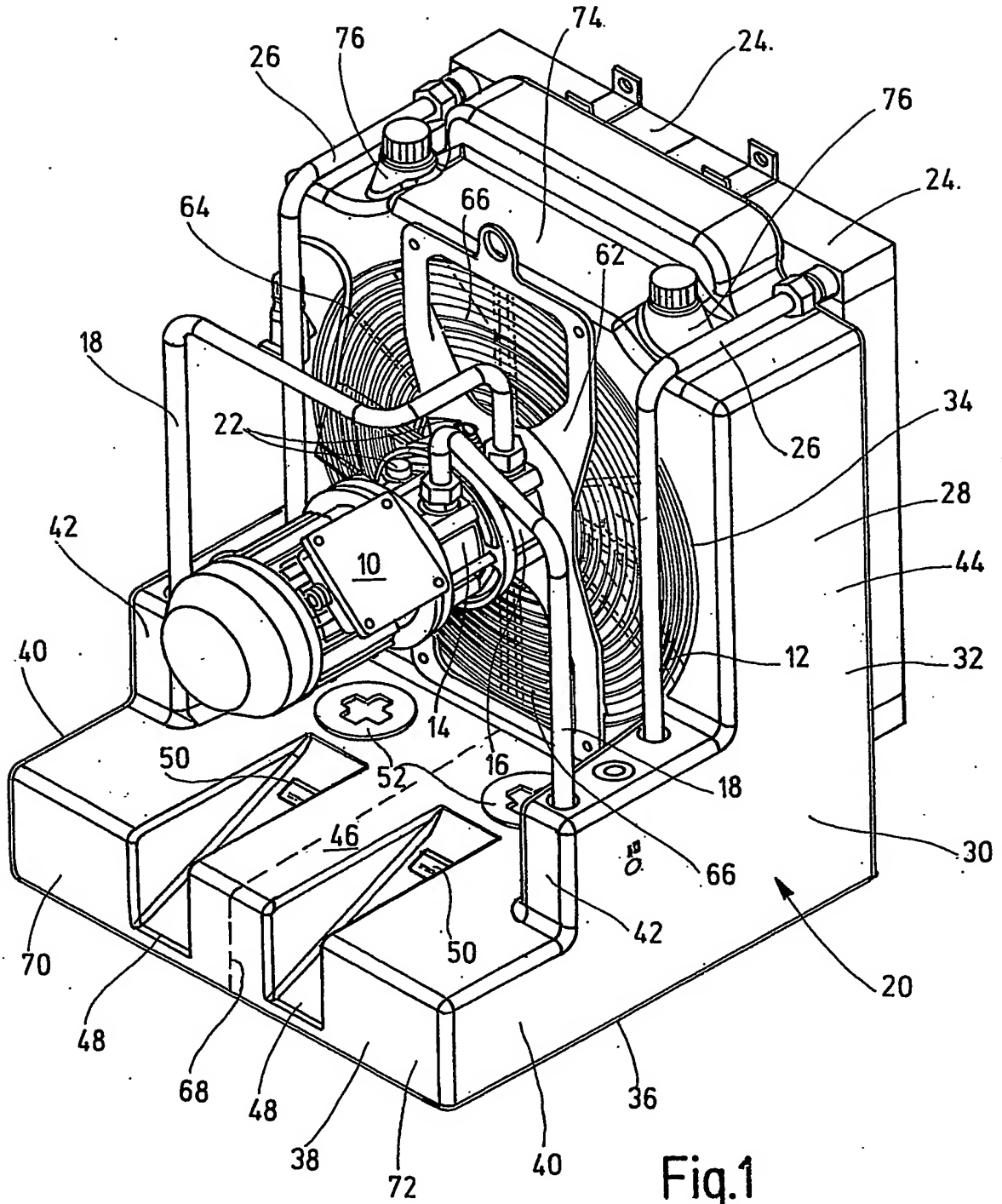
1. Fluidkühlvorrichtung.

- 5 2. Die Erfindung betrifft eine Fluidkühlvorrichtung als Baueinheit mit einem Antriebsmotor (10), der ein in einem Lüftergehäuse (28) drehbares Lüfterrad (12) sowie mindestens eine Fluidpumpe (14,16) antreibt, mittels der mindestens ein Fluid aus einem Vorratstank (20) in einen hydraulischen Arbeitskreis förderbar ist, der im Betrieb das Fluid grundsätzlich erwärmt sowie zu einem zugeordneten Wärmetauscher (24)
- 10 führt, aus dem das Fluid gekühlt in den Vorratstank (20) zurückkehrt. Dadurch, dass Teile des Vorratstanks (20) zumindest teilweise das Lüfterrad (12) umfassen und dergestalt das Lüftergehäuse (28) bilden, das vorzugsweise aus einem Kunststoffmaterial besteht, ist das Lüftergehäuse
- 15 als Teil des Vorratstanks ausgebildet, was zur Erhöhung des Tankvolumens führt sowie zu einer verbesserten Dämpfung für das Lüfterradgeräusch.

3. Fig.1.

20





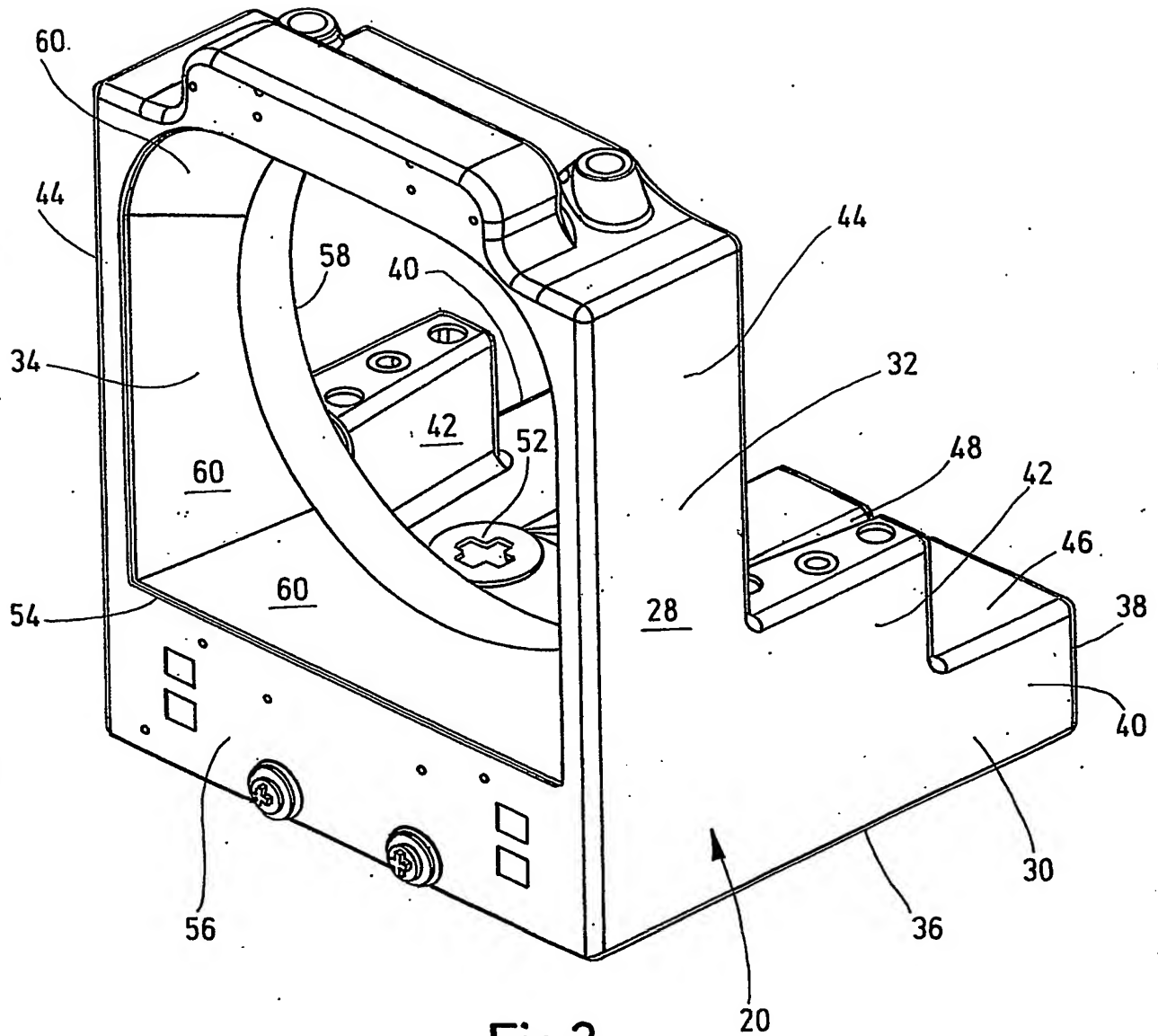


Fig.2

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.